ALTÉRATION DE LA COULEUR DANS LE FROMAGE CHEDDAR

PAR

F. H. HOOD, Ph.D.,

[illegible] LAITIÈRES

ET

A. H. WHITE, M.S.,

SPÉCIALISTE EN INDUSTRIE LAITIÈRE

MINISTÈRE FÉDÉRAL DE L'AGRICULTURE

CANADA

BULLETIN N° 128—NOUVELLE SÉRIE

Traduit au Bureau de traduction du Ministère

Publié par ordre de l'Hon. W. R. [illegible], Ministre de l'agriculture,
[illegible]

637.3572
C212

PRINCIPAUX OFFICIERS DE LA DIVISION DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE ET DE LA RÉFRIGÉRATION

Commissaire.......................................J. A. Ruddick, LL.D.

Chef du Service du commerce des produits laitiers et de la réfrigération.......................................J. F. Singleton.

Chef du Service des produits laitiers...............Jos. Burgess.

Chef du Service des recherches laitières............E. G. Hood, B.S.A., Ph. D.

Préposé à l'application des lois concernant l'industrie laitière.......................................D. J. Cameron.

Préposée au Service d'utilisation du lait............Helen G. Campbell.

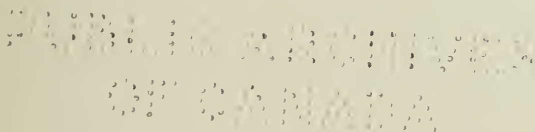
Préposé-chef au classement des produits laitiers.....Thos. J. Hicks.

PRINCIPAUX SERVICES ASSIGNÉS À LA DIVISION DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE ET DE LA RÉFRIGÉRATION

(1) Classement des produits laitiers; (2) Recherches scientifiques sur l'industrie laitière; (3) Etude des conditions mondiales de l'industrie laitière; (4) Correspondance et conseils sur toutes les questions qui se rapportent à l'industrie laitière; (5) Inspection des cargaisons de produits périssables aux ports du Canada et du Royaume-Uni; (6) Inspection des wagons réfrigérants; (7) Renseignements sur les marchés laitiers; (8) Développement de l'uniformité dans la fabrication des produits laitiers; (9) Appréciation du beurre et du fromage aux expositions; (10) Application de la loi des installations frigorifiques et distribution de primes aux chambres froides de beurreries; (11) Application des lois concernant l'industrie laitière, et (12) Utilisation du lait et de ses produits.

Traduit par C. E. Mortureux, B.S.A.

TABLE DES MATIÈRES



92919—1

ABRÉGÉ

La constatation la plus importante qui ressort de cette enquête, c'est que l'altération de la couleur dont il est question ne se rencontre que dans le fromage qui contient du salpêtre, mais tous les fromages qui contiennent du salpêtre ne développent pas nécessairement ce défaut. Les recherches font voir que la décoloration ne se produit que lorsque le fromage contient certains types d'organismes qui agissent en combinaison avec le salpêtre. Comme le fromager n'a aucun moyen de savoir quand ces organismes sont présents, tout ce qu'il peut faire est de cesser d'employer du salpêtre. On prétend que l'emploi de cet ingrédient présente certains avantages, mais il n'existe aucune preuve scientifique ou pratique démontrant que le salpêtre a la moindre valeur dans la fabrication du fromage Cheddar. Tout au contraire, il existe des preuves pratiques et expérimentales, établissant que l'emploi du salpêtre est extrêmement nuisible et qu'il n'a rien pour se recommander. On sait depuis bien des années, en effet, que le goût du fromage est toujours satisfaisant lorsque la qualité du lait livré et que les conditions sanitaires de la fabrique sont bonnes. Devant les renseignements que nous possédons aujourd'hui, ce serait s'exposer à de graves mécomptes et à des pertes importantes que de continuer à se servir de salpêtre, sans compter que la réputation du fromage canadien y courrait un grand danger.

ALTÉRATION DE LA COULEUR DANS LE FROMAGE CHEDDAR

INTRODUCTION

L'industrie du fromage Cheddar est d'un rapport important au Canada. La quantité totale de fromage Cheddar fabriquée en 1928 a été de 143,689,794 livres, qui ont rapporté en argent $30,313,879. La valeur du fromage Cheddar exporté du Canada en 1928 a été de $25,467,642, tandis que la valeur du lait et des autres produits laitiers exportés n'atteignait que $10,762,975. En d'autres termes, la valeur du fromage Cheddar exporté représente 70 pour cent de la valeur totale de tous les produits laitiers exportés en 1928.

Pendant les mois d'octobre, novembre et décembre 1928, on signala le fait que certaines expéditions de fromage Cheddar venant de l'Est de l'Ontario avaient développé, une fois en Angleterre, un grave défaut de couleur. Ce défaut paraissait être entièrement nouveau dans l'industrie fromagère, en autant, du moins, que les exportateurs et les commerçants de fromage canadiens pouvaient le déterminer. Les fromages qui présentaient ce défaut de couleur avaient été classés dans la première qualité au moment de l'expédition. La comparaison des dates de classement avec les dates des plaintes reçues montre que le défaut était en moyenne, plus accusé après que les fromages avaient trois ou quatre mois. Il est vrai que la quantité de fromage qui présentait ce défaut était extrêmement faible, par comparaison à la quantité exportée; c'était, néanmoins, un produit non marchand, qui était évidemment une perte pour le commerce. On n'a pas pu se procurer le chiffre complet de ces pertes mais les différents exportateurs estiment que leurs réclamations se chiffraient par des milliers de dollars. Sans doute c'est là une perte sérieuse pour le commerçant ou pour la maison d'exportation, mais ce qui est encore beaucoup plus important, c'est l'atteinte portée à la réputation dont jouit actuellement le fromage canadien sur les marchés du monde. Il est à peine nécessaire de dire, en effet, que lorsque la concurrence est vive, il est essentiel que les fromages fournis puissent conserver la qualité qui leur a été attribuée au moment du classement au Canada. Le pays qui réussit à fabriquer le meilleur article et à le tenir uniforme d'une année à l'autre est celui qui aura sans doute le plus grand débouché et qui obtiendra le maximum des prix.

REVUE DES OUVRAGES PARUS

Ces défauts de couleur ont été mentionnés à maintes reprises dans les ouvrages qui ont paru sur le fromage Cheddar, et le commerce a souvent fait entendre des plaintes à leur sujet. Dès 1895 un comité d'investigation se formait en Ecosse pour étudier les causes de la décoloration du fromage. Le rapport (1) de ce comité donnait les résultats des travaux conduits par J. R. Campbell qui déclara avoir trouvé dans le fromage une bactérie qui produisait un acide capable de détruire la matière colorante de l'annatto.

En 1897, Connell (2) étudia un cas de décoloration dans le fromage Cheddar canadien. Ces fromages avaient développé dans toute leur masse de petites taches jaune rougeâtre que l'on appelait taches de rouille. On constata que cette décoloration était causée par un organisme que Connell appela *Bacillus rudensis* et qui venant de régions infectées dans la fromagerie et les alentours, s'introduisait dans le lait et le caillé. Des cas semblables ont été signalés dans le fromage Cheddar américain.

Plusieurs manuels (3, 4, 5, 6, 7, 8) sur la fabrication du fromage Cheddar décrivent des défauts de couleur, notamment marbré, inégal, rayé, blanchi, fané ou acide. Ces défauts de couleur sont causés par des procédés défectueux dans l'addition ou le brassage de la couleur dans le lait avant l'emprésurage, ou par des méthodes défectueuses dans le procédé de fabrication.

Leitch (9) signale une enquête sur la décoloration du fromage coloré dans laquelle se trouvaient des plaques irrégulières blanchies ou des plaques presque sans couleur. Dans les premières phases, ces plaques étaient plus développées près de la croûte que vers le centre du fromage. Le même investigateur (10) signale également une enquête sur ce qu'il croit être la tache noire du fromage, qui a été trouvée dans les Cheddars écossais et anglais, blancs et colorés. Cette tache a été constatée également dans les fromages de Dunlop et de Cheshire et elle a été signalée dans les fromages Cheddar d'Amérique et de Nouvelle-Zélande. La décoloration varie en grosseur depuis une pointe d'épingle jusqu'à la dimension d'un shilling; elle a une forme circulaire et se rencontre parfois, mais rarement, sous forme de veines. Les recherches expérimentales ont fait voir que la décoloration n'était pas d'une origine bactérienne ou enzymique, mais qu'elle était due à la contamination par le plomb.

D'après Orla-Jensen (11), les défauts de couleur du fromage sont importants, car ils ont tout le temps voulu pour se développer et peuvent avoir plusieurs causes différentes. L'un des défauts de couleur les plus communs est la coloration grisâtre ou bleuâtre du caillé, due à l'addition de sels de fer ou de cuivre. Lorsque de petites taches de couleur se rencontrent dans le fromage, elles sont causées par la végétation de colonies de bactéries chromogènes qui se développent sur le fromage ainsi que sur d'autres milieux solides. C'est notamment le cas avec le *Bacillus cyaneofuseus* qui cause des taches bleues dans le fromage d'Edam, tandis que les bactéries acides proprioniques chromogènes forment des taches rouges et brunes dans le fromage d'Emmental.

Orla-Jensen mentionne également une forme de décoloration résultant en la production d'une couleur rouge, juste à l'intérieur de la croûte que l'on dit être due à la diffusion de la matière colorante des rayons dans le fromage. Cette explication ne convient pas pour tous les cas, car lorsque les fromages sont transportés dans un autre endroit la zone rouge se propage et la coloration s'accompagne d'un goût désagréable. Il est probable qu'elle est causée par des bactéries chromogènes, bâtonnets et coccidies, qui produisent une couleur rouge dans le fromage.

Sous ce rapport, Orla-Jensen déclare que Weigmann a isolé deux organismes liquéfiants, *Micrococcus chromoflavus* et *Bacterium casei fusci* qui forment des colonies couleur jaune de chrome et crème, respectivement, sur le milieu commun, mais qui font rougir la surface du fromage. De même, Roger a isolé du fromage Camembert un organisme rouge appelé *Bacillus firmitatis* qui ne pousse que sur les produits de décomposition engendrés par les moisissures.

Rosengren (12) déclare qu'il est dangereux d'employer du salpêtre, même en petites quantités, dans le fromage d'Emmental, car 10 grammes par 100 litres peuvent produire un goût malpropre et donner au fromage une couleur rouge.

Cornish et Stenhouse Williams (13) ont recherché les causes de la décoloration dans le fromage Stilton, qui variait de rose à noir en passant par maintes phases de jaune et de brun. Ces investigateurs ont tiré du fromage décoloré ainsi que du lait apporté aux laiteries infectées et de leur eau d'approvisionnement, deux groupes d'organismes, *B. proteus vulgaris* et des bactéries alcalines négatives au gram, qui étaient capables de produire des changements de couleur sur le caséinogène et certains amino-acides trouvés dans le fromage.

Mason (14) signale une décoloration rose du fromage, du type Wensleydale, causée par une levure. Cette décoloration s'est développée très rapidement sur les surfaces nouvellement coupées, mais elle n'a pas été constatée dans le fromage Cheddar, sans doute à cause de la texture.

Reiss (15) a conduit des expériences sur l'emploi de salpêtre dans le lait pour prévenir les fermentations gazeuses qui se produisent dans certains types de fromage comme les Gouda, Emmental et Cheddar. Il a mis de 30 à 60 grammes de salpêtre dans 100 kilogrammes de lait et il déclare qu'il faut moins

de salpêtre dans les fromages à forte acidité que dans les fromages à faible acidité. Cet investigateur a constaté également que le salpêtre employé en excès dans le fromage produit une couleur rougeâtre.

Un résumé des ouvrages parus montre que plusieurs types de décoloration peuvent se produire dans les différentes espèces de fromage et qu'ils peuvent être causés par la contamination métallique, par le développement de certains groupes de bactéries et par l'emploi de salpêtre. Cependant, comme aucune des descriptions des défauts de couleur mentionnés dans les ouvrages parus ne correspond au type de décoloration constaté dans les recherches qui font l'objet de ce bulletin, nous considérons que c'est un défaut nouveau dans le fromage Cheddar canadien.

OBSERVATIONS SUR LES ÉCHANTILLONS DE FROMAGES DEFECTUEUX RENVOYÉS

Pendant la dernière partie de 1928, nous nous sommes procuré pour en faire l'étude, grâce au concours et à l'obligeance de M. W. A. Wilson, de Londres, Angleterre, des membres de la division fédérale d'industrie laitière d'Angleterre et par l'entremise des maisons d'exportation de Montréal, un certain nombre d'échantillons de fromage présentant un défaut de couleur. Les observations suivantes se rapportent à certaines expéditions et donnent une idée générale succincte de la nature du défaut rencontré par le commerce dans le fromage coloré.

Expéditions.

1. Réseau de décoloration brunâtre. On aurait dit que le caillé avait été lavé avec de l'eau boueuse.
2. Décoloration très forte, lignes foncées courant à travers le fromage, foncé à partir de la croûte sur une distance de 4 à 6 pouces.
3. Couleur défectueuse partant du fond du fromage, moins accentuée vers le dessus. On aurait dit, en tranchant le fromage, que deux différents caillés avaient été employés dans le même cercle.
4. Décoloration dans toute la masse du fromage.
5. Décoloration brunâtre.
6. Décoloration rose près de la croûte.
7. Décoloration éparpillée dans toute la masse du fromage, en plaques petites et grandes.

Dans d'autres expéditions de fromage décoloré, des descriptions semblables du défaut sont données.

DESCRIPTION DU DÉFAUT DE COULEUR

Les échantillons de fromage coloré reçus au laboratoire présentaient les caractères suivants à l'examen: Dans certains cas le défaut se révélait dans les sections fraîchement coupées du fromage par la présence d'une couleur rose saumon à l'intérieur de la croûte. Cette couleur rosâtre variait en quantité et en intensité, et elle se prolongeait dans certains cas en plaques dans tout le fromage. Les parties qui venaient d'être tirées à la sonde et les surfaces coupées d'autres échantillons présentaient des variations depuis la couleur rose à une couleur boueuse brunâtre terne. D'autres échantillons présentaient un mélange de couleurs normales avec différentes intensités de rose et de brun, tandis que dans l'intérieur des autres la couleur brunâtre boueuse s'était développée presque uniformément dans tout le fromage.

Le 18 juillet 1929, une maison d'exportation de fromage de Montréal a appelé notre attention sur un bassin de fromage blanc classé le 6 septembre 1928, qui avait été renvoyé d'Angleterre à cause d'une couleur défectueuse. Comme toutes les plaintes reçues jusque-là se rapportaient au fromage coloré, cet état apportait un nouvel aspect au problème. On se procura un fromage de 100 livres de cette expédition qui fut expédié au laboratoire du Service de recherches laitières pour y être examiné.

Ce fromage présenta à l'examen les caractères suivants: En le coupant en deux parties d'un bout à l'autre, on constata qu'il présentait, à l'intérieur une décoloration boueuse blanc sale dans toute la masse, semblable à celle de quelques-uns des fromages à couleur défectueuse.

Dans le fromage blanc et dans tous les échantillons de fromage coloré qui présentaient ce défaut, le goût était très prononcé, rappelant un peu l'odeur d'une vieille cuve à petit lait.

ESSAIS CHIMIQUES DES FROMAGES DÉFECTUEUX

On appela notre attention sur le fait qu'un certain nombre de fromagers s'étaient servi de salpêtre au cours de la fabrication pendant la saison de 1928. Voulant voir s'il y avait du salpêtre dans les échantillons de fromage défectueux renvoyés, nous avons soumis ces échantillons à des essais pour la présence de nitrates et de nitrites. Tous les échantillons de fromage défectueux retournés au laboratoire révélaient une forte réaction positive, soit pour les nitrates ou pour les nitrites, ce qui est une preuve que l'on s'était servi de salpêtre ou de nitrates sous une forme ou sous une autre. Les résultats de ces essais ont fait connaître l'un des facteurs possibles dans cette décoloration.

EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE DU FROMAGE DÉFECTUEUX

A mesure que les échantillons de fromage défectueux arrivaient au laboratoire du Service des recherches laitières, nous en avons fait des examens bactériologiques pour étudier le type de flore présent et pour voir si certaines espèces prédominantes se rencontraient dans ces fromages. Dans plusieurs des premiers échantillons examinés par plaquage sur agar malt déshydraté pH 3·5 et incubés à 25° C. (77° F.) un grand nombre de colonies de levures se sont développées et une étude détaillée a fait voir que c'étaient des cultures pures. A l'examen d'autres échantillons, on a constaté la présence des mêmes organismes, mais seulement en petit nombre; par contre, sur les plaques tirées d'autres échantillons, ces levures n'ont pas été trouvées. Comme une levure avait été isolée dans une culture pure et en grand nombre des premiers échantillons défectueux examinés, il paraissait être probable qu'il y avait une relation entre cet organisme et le défaut de couleur. On a donc étudié à fond et identifié cet organisme qui est le *Chromotorula ochracea* décrit par Harrison (16). Au moment du plaquage sur malt agar, des plaques ont été faites sur du petit lait-agar et nutritif et incubées à 37° C. (98° F.) pendant 48 heures. Cinquante-cinq colonies typiques ont été prises sur ces plaques et incubées pendant 3 jours à 37° C. (98° F.) sur des lames d'agar-petit lait. Des inoculations de ces colonies ont été faites dans un bouillon de nitrate, de lait tournesol et de lait nitrate. Dans le lait tournesol, 33 cultures ont donné la coagulation *S. lactis* typique. On n'a pas considéré que ces cultures se rapportaient au défaut de couleur. Sur les 22 cultures restantes, 11 présentaient une réduction dans le bouillon de nitrate en 24 heures et au bout de 10 jours un total de 15 cultures ont donné des épreuves positives pour la réduction du nitrate. A une nouvelle étude systématique on a constaté qu'un certain nombre de ces cultures étaient semblables et le nombre a été réduit à 6.

Après que les plaques d'agar et de petit lait eurent été incubées à la température de la chambre pendant 10 à 14 jours, un certain nombre de colonies chromogènes se sont développées. Pour étudier ces types chromogènes, trois échantillons de fromage décoloré ont été soumis à un nouvel échantillonnage et plaqués sur du petit lait et de l'agar nutritif et incubés à la température de la chambre pendant 5 à 6 jours, puis des numérations ont été faites des colonies chromogènes. Voici les résultats de ces numérations:

Numéro de l'échantillon	Âge du fromage	Nombre de bactéries chromogènes par gramme
Fromage d'expérimentation:		
2	14 semaines	180,000
158	9 mois	3,200
883	9 mois	3,700

Trente et une colonies typiques ont été prises sur ces plaques et mises sur des lames d'agar nutritif; celles-ci ont été incubées à la température de la chambre pendant 4 jours et des transferts ont été faits dans du bouillon de nitrate. Après une incubation de 24 heures à 37° C. (98° F.) huit cultures se sont montrées positives; au bout de 60 heures, 9 cultures étaient positives; au bout de 72 heures 11 cultures étaient positives, et au bout de 10 jours 15 cultures au total ont donné une forte réaction positive aux nitrites et 8 autres cultures présentaient une légère réaction positive. Au total, 23 cultures de bactéries chromogènes ont réduit les nitrates en nitrites.

Les 23 cultures de bactéries chromogènes réduisant les nitrates et les 6 cultures de bactéries non chromogènes réduisant les nitrates, ont été soumises à une étude plus complète par l'inoculation dans des tubes de lait annatto nitraté. On avait préparé ce milieu en ajoutant ·2 pour cent de nitrate de potassium et ·009 pour cent de couleur d'annatto à du lait entier et en stérilisant à une pression de 15 livres pendant 20 minutes. Après l'inoculation, ces tubes ont été cultivés à la température de la chambre pendant 6 heures et 2 gouttes d'une culture *S. lactis* de 24 heures ont été ajoutées à chaque tube contenant 10 c.c. de milieu de lait. Après une incubation de 7 jours à la température de la chambre, 9 cultures présentaient le développement d'une couleur rosâtre sur la surface du caillé.

On a constaté que le fromage défectueux contenait un certain nombre de bactéries réduisant le nitrate qui produisent des changements de couleur dans le lait annatto nitraté, mais il n'a pas encore été possible d'attribuer le défaut de couleur dans le fromage Cheddar à un ou plusieurs organismes spécifiques. Il a été démontré cependant que le défaut typique de couleur se développait lorsque l'on employait dans le lait du fromage des cultures faites avec du fromage à couleur défectueuse contenant un grand nombre d'organismes réduisant le nitrate et lorsque l'on ajoutait du salpêtre au caillé.

EXPÉRIENCES

Avant la fabrication du fromage d'expérimentation, les preuves accumulées nous portaient à croire qu'il fallait tenir compte en premier lieu des facteurs que voici:

1. Couleur d'annatto.
   - (*a*) Normale.
   - (*b*) Gelée.
   - (*c*) Vieillie.
   - (*d*) Provenant de contenants métalliques.

2. Bactéries présentes dans les échantillons de fromage décolorés.

3. Quantité de levures dans les échantillons de fromage présentant le défaut de couleur.

4. La pratique de l'emploi du salpêtre au cours de la fabrication du fromage Cheddar.

(*a*) Ajouté au lait.
(*b*) Ajouté avec le sel au caillé.
(*c*) L'effet du salpêtre sur la couleur en la présence de certains types de bactéries.
(*d*) L'effet du salpêtre sur la couleur en la présence de *Chromotorula ochracea* (Harrison).

5. L'effet de la température sur le développement de la couleur défectueuse.

Considérant que les facteurs qui précèdent avaient quelque influence sur le défaut de couleur, 13 bassins de fromage d'expérimentation ont été fabriqués.

Nous avons employé dans nos recherches expérimentales une quantité de lait fournie par la laiterie d'Ottawa à la laiterie de la ferme expérimentale centrale. Dans la série I de nos recherches expérimentales, 320 livres de lait mélangé ont été employées; nous en avons fait trois fromages d'environ 9 livres chacun. Ces fromages ont été faits par un fromager expérimenté, qui a suivi des méthodes pratiques approuvées. Dès que chaque bassin de lait était converti en fromage, un fromage sortant de chaque bassin a été conservé aux températures suivantes: 50-55° F., 60-65° F. et 65-70° F. Les relevés des températures dans chaque chambre de maturation ont été pris au moyen d'un thermographe enregistreur, et la température n'a jamais dépassé le minimum et le maximum indiqués. La série I contenait les bassins d'expérimentation que voici:

Bassin 1. Les fromages du bassin 1 ont été fabriqués avec 320 livres de lait mélangé. On y a ajouté 1·25 pour cent de ferment lactique et de la couleur gelée conservée depuis la saison de 1928. On s'était procuré cette couleur de la fabrique (X) où la décoloration s'était produite l'année dernière, et elle a été ajoutée à raison de 1½ once par 1,000 livres de lait. Des cultures préparées par l'inoculation de 500 c.c. de lait stérile avec 50 grammes de fromage décoloré et l'incubation pendant 5 jours à 25° C. (77° F.) ont été ajoutées au lait à raison de ·62 pour cent immédiatement avant l'emprésurage. Cette culture a été tirée d'un fromage décoloré revenant d'Angleterre et elle a été désignée dans ces recherches expérimentales "fromage 1883".

Bassin 2.—Les fromages du bassin 2 ont été fabriqués de la même façon que ceux du bassin 1. La seule différence à noter, c'est qu'au moment du salage, on a mélangé au sel du salpêtre à raison de 6 onces par 1,000 livres de lait et on a ajouté le tout au caillé.

Bassin 3.—Les fromages du bassin 3 ont été fabriqués avec 320 livres de lait mélangé. On y a ajouté 1·5 pour cent de ferment lactique et de la couleur gelée semblable à celle qui a été employée dans le bassin 1 et dans la même proportion. On a employé en culture dans ce bassin une levure *Chromotorula ochracea* (Harrison), isolée d'un certain nombre de fromages décolorés revenant d'Angleterre. On a préparé les cultures dans du lait en premier lieu, mais comme elles se développaient lentement, on a inoculé des quantités de moût de bière et elles ont été incubées pendant 5 jours à 25° C. (77° F.). Cette culture a été ajoutée au lait à raison de ·05 pour cent immédiatement avant l'emprésurage.

Bassin 4.—Les fromages du bassin 4 ont été fabriqués de la même façon que ceux du bassin 3, sauf cette exception que l'on a employé de la couleur nouvelle provenant de l'approvisionnement de 1929.

Bassin 5.—Les fromages du bassin 5 ont été fabriqués de la même façon que ceux du bassin 3. La seule différence à noter c'est qu'au moment du salage on a mélangé avec le sel du salpêtre à raison de 6 onces par 1,000 livres de lait, que l'on a ajouté au caillé.

Bassin 6.—Les fromages du bassin 6 ont été fabriqués avec 320 livres de lait mélangé auquel il a été ajouté 1·25 pour cent de ferment lactique et de la couleur gelée conservée depuis la saison de 1928. Cette couleur provenait de la fabrique (Y) où la décoloration s'était produite l'année dernière, et elle a été ajoutée à raison de 1½ once par 1,000 livres de lait.

Bassin 7—Les fromages du bassin 7 ont été fabriqués avec 320 livres de lait mélangé auquel il a été ajouté 1·5 pour cent de ferment lactique et de la couleur provenant de la même fabrique et dans la même quantité que celle qui a été employée dans le bassin 6. La seule différence à noter entre le bassin 7 et le bassin 6 c'est que l'on a ajouté du salpêtre au lait à raison de 6 onces par 1,000 livres de lait juste avant l'emprésurage dans le bassin 7.

Bassin 8.—Les fromages du bassin 8 ont été fabriqués avec 320 livres de lait mélangé auquel il a été ajouté 1·5 pour cent de ferment lactique et de la couleur nouvelle (approvisionnement de 1929) à raison de 1½ once par 1,000 livres de lait. Des cultures préparées par l'inoculation de 500 c.c. de lait stérile avec 50 grammes de fromage décoloré et par l'incubation pendant 5 jours à 25° C. (77° F.) ont été ajoutées au lait à raison de ·62 pour cent immédiatement avant l'emprésurage. La culture de fromage employée dans ce bassin a été tirée d'un fromage décoloré revenant d'Angleterre et elle a été désignée dans ces recherches "fromage 1158." Des trous de sonde pratiqués perpendiculairement à la surface du fromage et à un point près du bord, ont été employés dans la préparation de la culture. Au moment du salage, on a mélangé au sel du salpêtre à raison de 6 onces par 1,000 livres de lait pour l'ajouter au caillé.

Bassin 9.—Les fromages du bassin 9 ont été fabriqués de la même façon que ceux du bassin 8, sauf cette exception que la culture employée a été préparée avec prélèvement à la sonde, pris perpendiculairement à la surface du fromage et à un point à mi-distance du bord. Il n'a pas été ajouté de salpêtre au caillé.

Bassin 10.—Les fromages du bassin 10 ont été fabriqués avec 320 livres de lait mélangé. On a employé le pourcentage habituel de ferment lactique ainsi qu'une culture de levure semblable à celle des bassins 3, 4 et 5. Il n'a pas été employé de couleur ni de salpêtre.

Les observations faites sur les dix premiers bassins de fromage indiquent que le salpêtre, en combinaison avec certains types d'organismes, est la cause de la décoloration. Pour avoir des preuves plus sûres des rapports qui existent entre le salpêtre et la décoloration, trois autres bassins d'expérimentation ont été préparés avec 400 livres de lait chacun; il a été fabriqué avec ce lait quatre fromages d'environ 9 livres chacun. Un fromage de chacun des caillés traité et non traité a été conservé à des températures de maturation de 50-55° F. et 60-70° F. Nous avons adopté ces températures parce que aucune différence apparente n'avait été notée dans la rapidité du développement et le type de décoloration entre 60-65° F. et 65-70° F.

La série II contenait les bassins d'expérimentation que voici:

Bassin 11.—Les fromages du bassin 11 ont été fabriqués avec 400 livres de lait mélangé auquel il a été ajouté ·75 pour cent de ferment lactique et de la couleur nouvelle à raison de 1½ once par 1,000 livres de lait. Des cultures ont été préparées et ajoutées de la même façon que dans le bassin 1 de la série I. Le caillé a été divisé par poids avant le salage. Une moitié

du caillé a été salée à raison de 2½ livres de sel par 1,000 livres de lait; l'autre moitié a été salée avec la même quantité de sel, mais on a mélangé en outre du salpêtre au sel à raison de 6 onces par 1,000 livres de lait avant de l'ajouter au caillé. Les deux fromages qui n'ont pas été traités au salpêtre ont été marqués "bassin 11" et les deux fromages traités au salpêtre ont été marqués "bassin 11-0."

Bassin 12.—Les fromages du bassin 12 ont été fabriqués avec la même quantité de lait que ceux du bassin 11 et ils contenaient la même quantité de ferment et de couleur. Des cultures ont été préparées avec des morceaux de fromage décoloré enlevés à la sonde du bassin d'expérimentation 2 et ajoutées au lait. De même que dans le bassin 11, deux des fromages ont été traités au salpêtre et deux n'ont pas été traités, et ils ont été marqués bassins 12-0 et 12, respectivement.

Bassin 13.—Les fromages du bassin 13 ont été fabriqués avec la même quantité de lait que ceux des bassins 11 et 12 et ils contenaient 1 pour cent de ferment ainsi que la même quantité de couleur. On a employé une culture préparée avec le bassin 2 de la série 1. Cette culture a été préparée en lavant avec de l'eau stérile la surface de trois plaques de petit lait et trois plaques d'agar. On a fait ces plaques au moyen de dilutions à 1/100, 1/10,000 et 1/1,000,000 venant d'une sonde tirée de l'un des fromages du bassin 2 qui présentait une décoloration typique. Les plaques d'agar ont été incubées à 37° C. (98° F.) et les plaques de petit lait à 25° C. (77° F.) pendant 5 jours. De même que dans les bassins 11 et 12, deux des fromages ont été traités au salpêtre et deux n'ont pas été traités, et ils ont été marqués bassins 13 et 13-0, respectivement.

Les notes de fabrication des bassins d'expérimentation 1 à 10 et 11 à 13, séries I et II, sont consignées aux tableaux I et II.

TABLEAU I

NOTES DE FABRICATION DU FROMAGE D'EXPÉRIMENTATION—SÉRIE I

Numéro du bassin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date	3/6	3/7	3/12	3/15	3/14	3/5	3/8	3/20	3/19	3/26
Livres de lait	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Pourcentage de ferment	1¼	1¼	1½	1½	1½	1¼	1½	1½	1¼	1¼
Acidité du ferment	·80	·80	·80	·85	·85	·70	·75	·80	·83	·80
Heure de l'emprésurage—A.M	9·11	9·35	9·57	9·00	9·20	10·50	9·34	8·40	9·02	8·55
Acidité à l'emprésurage—A.M	·18	·19	·19	·19	·19	1·9	·19	·18	·19	·19
Onces de couleur par 1,000 livres de lait	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	......
Présure par 1,000 livres de lait	4½	3½	3½	4¾	4¾	3¼	3½	4	4¼	4
Température à l'emprésurage, Fahr.	86	87	87	86	85	86	86	87	86	87
Durée de la 1ère coag., en minutes	11	7	5	5	7	12	6	7	4	6½
Heure du coupage, A.M	9·39	10·0	10·10	9·11	9·39	11·20	9·54	8·56	9·12	9·14
Temps écoulé entre l'emprésurage et le coupage, minutes	28	25	13	11	19	30	20	16	10	19
Acidité au coupage	·12	·13	·13	·13	·12	·13	·13	·13	·14	·13
Température de cuisson. Fahr	·99	·99	·99	100	100	99	99	100	102	99
Sortie du petit lait, A.M. et P.M	12·28	2·00	11·45	11·00	11·50	1·45	12·47	10·55	10·25	11·40
Acidité à la sortie	·22	·23	·22	·195	·195	·22	·22	·20	·19	·20
Acidité au brassage	·26	·30	·26	·26	·27	·30	·26	·26	·26	·28
Heure du cordage, A.M. et P.M	12·35	2·07	11·55	11·07	11·57	1·55	12·58	11·05	10·30	11·45
Acidité au cordage	·29	·30	·26	·26	·27	·34	·27	·30	·26	·34
Heure du passage au moulin, P.M	3·10	4·05	2·03	1·15	1·55	4·05	3·03	1·15	12·50	1·40
Acidité au passage au moulin	......	·80	......	·70	·70	......	......	·75	·75	·80
Heure du salage, P.M	4·45	5·00	3·50	2·30	3·02	5·15	4·18	2·40	2·30	3·04
Livre de sel par 1,000 liv. de lait	2¼	2	2½	2¼	2½	2¼	2¼	2¼	2¼	2¼
Température du caillé après salage	84	84	85	84	84	83	82	82	84	84
Bandage placé directement dans les cercles	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Heure de la mise en presse, P.M	5·10	5·20	4·05	2·45	3·15	5·25	4·22	2·55	2·45	4·00
Séjour en presse, heures	36	36	40	72	36	36	72	36	36	48

Tableau II

NOTES DE FABRICATION DU FROMAGE D'EXPÉRIMENTATION—SÉRIE II

Numéro du bassin	11	12	13
Date	4/23	4/24	4/25
Livres de lait	400	400	400
Pourcentage de ferment	¾	¾	¼
Acidité du ferment	·82	·80	·80
Heure de l'emprésurage—A.M	9·10	8·51	8·54
Acidité à l'emprésurage	·19	·19	·19
Onces de couleur par 1,000 livres de lait	1½	1½	1½
Présure par 1,000 livres de lait	4¼	4¼	4¼
Température à l'emprésurage, Fahr	86	86	86
Durée de la 1ère coag., en minutes	8	6	9
Heure du coupage, A.M	9·32	9·12	9·16
Temps écoulé entre l'emprésurage et le coupage, minutes	22	21	22
Acidité au coupage	·12	·14	·12
Température de cuisson, Fahr	99	99	99
Sortie du petit lait, A.M. et P.M	12·14	11·13	12·00
Acidité à la sortie	·22	·20	·20
Acidité au brassage	·32	·27	·31
Heure du cordage, A.M. et P.M	12·25	11·25	12·08
Acidité au cordage	·32	·27	·31
Heure du passage au moulin, P.M	2·50	1·58	1·55
Acidité au passage au moulin	....	....	....
Heure du salage, P.M	3·25	3·25	3·05
Liv. de sel par 1,000 liv. de lait	2	2	2
Température du caillé après salage	84	84	84
Bandage placé directement dans les cercles	Oui	Oui	Oui
Heure de la mise en presse, P.M	4·10	3·45	3·20
Séjour en presse, heures	36	36	48

RÉSULTATS DE L'EXAMEN DU FROMAGE D'EXPÉRIMENTATION

On trouvera au tableau III les observations du classeur sur la couleur du fromage d'expérimentation venant des bassins 1 à 10, série I. Les bassins 1 à 7, fabriqués entre le 5 et le 15 mars, ont été classés pour la première fois le 15 avril et reclassés le 30 avril et le 18 mai. Les bassins 8 à 10, fabriqués entre le 19 et le 26 mars, n'ont été classés que le 30 avril et reclassés le 18 mai. Il est à noter que le bassin 2 présentait le défaut typique de couleur à toutes les différentes températures au premier classement. En reclassant le bassin 8, le 18 mai, on a constaté que les fromages conservés à 60-65° F. avaient une couleur terne, tandis qu'un fromage venant du même bassin et conservé à 65-70° F. présentait à la même date du reclassement la couleur boueuse typique.

Les bassins 3, 4 et 5 présentaient quelque variation de couleur aux différentes températures; cependant, les changements les plus frappants étaient un léger blanchiment et une couleur inégale. A tous les examens, les bassins 1, 7 et 9 ne présentaient que de légers défauts de couleur, tandis que le bassin 6 était acide dans l'ensemble.

Tableau III

OBSERVATIONS SUR LA COULEUR DES FROMAGES D'EXPÉRIMENTATION. SÉRIE I

	Température de maturation 50°-55° F.			Température de maturation 60°-65° F.			Température de maturation 65°-70° F.		
	15 avril	30 avril	18 mai	15 avril	30 avril	18 mai	15 avril	30 avril	18 mai
1	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Légèrement inégale.	Plaques blanchies.	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme.
2	Rose sous la croûte.	Une bonne sonde 2e sonde rose typique	....	Boueux typique.	Boueux typique.	....	Boueuse.....	Boueuse.....	....
3	Légèrement inégale.	Inégale.....	Uniforme..	Uniforme...	Terne.......	Terne.......	Inégale.....	Uniforme...	Uniforme.
4	Légèrement inégale.	Légèrement inégale.	Uniforme..	Légèrement inégale.	Légèrement acide.	Uniforme...	Légèrement inégale.	Légèrement acide.	Uniforme.
5	Légèrement inégale.	Légèrement inégale.	Uniforme...	Inégale.....	Uniforme...	Terne.......	Légèrement inégale.	Uniforme...	Légèrement blanchie.
6	Inégale.....	Légèrement acide.	Acide.......	Légèrement acide.	Légèrement acide.	Acide.......	Acide.......	Acide.......	Acide.
7	Uniforme...	Uniforme...	Terne.......	Uniforme...	Uniforme...	Acide.......	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme.
8	....	Inégale.....	Uniforme...	....	Inégale.....	Terne.......	....	Légèrement inégale.	Boueuse
9	....	Uniforme...	Uniforme...	....	Uniforme...	Uniforme...	....	Uniforme...	Blanchie.
10*	....	Uniforme...	Uniforme...	....	Uniforme...	Uniforme...	....	Uniforme..	Uniforme.

* Fromage blanc.

Les observations du classeur sur la couleur du fromage d'expérimentation sortant des bassins 11 à 13, série II, sont données au tableau IV. Ces bassins ont été fabriqués les 23, 24 et 25 avril, ils ont été classés pour la première fois le 18 mai et reclassés le 25 mai, le 1er juin et le 2 juillet. Il est à noter que le bassin 12-0, conservé à 60-70° F., présentait au reclassement, le 25 mai, le défaut rosâtre, tandis que le fromage conservé à 50-55° F. paraissait être normal. Le reclassement effectué le 1er juin et le 2 juillet a révélé différentes phases du défaut de couleur aux deux températures. Le fromage du bassin 12, fabriqué avec le même lait que ceux du bassin 12-0, mais non traité au salpêtre, a été classé à toutes les dates comme ayant une couleur égale.

Le fromage du bassin 13-0, conservé à des températures basses et élevées, présentait à peu près le même degré de décoloration que ceux du bassin 12-0, mais seulement après une plus longue période de conservation. Le fromage du bassin 13, fabriqué avec le même lait que celui du bassin 13-0, mais non traité au salpêtre, présentait une couleur égale à toutes les dates de classement.

Les fromages des bassins 11 et 11-0 étaient de première qualité au point de vue de la couleur à tous les classements.

Tableau IV

OBSERVATIONS SUR LA COULEUR DU FROMAGE D'EXPÉRIMENTATION. SÉRIE II

Numéro du bassin	Température de maturation 50°-55° F.				Température de maturation 60°-70° F.			
	18 mai	25 mai	1er juin	2 juillet	18 mai	25 mai	*1er juin	2 juillet
11............	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme.......	Uniforme...	Uniforme.
11-0..........	Pas très franche.	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme.......	Uniforme...	Uniforme.
12............	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme.......	Uniforme...	Uniforme.
12-0..........	Pas très franche.	Uniforme...	Décoloré à l'extrémité.	Rosâtre.....	Uniforme...	Uniforme, sonde présentant du rose près du vieux trou de sonde.	Rose pâle...	Rose pâle.
13............	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme...	Uniforme.......	Uniforme...	Uniforme.
13-0..........	Plus terne que n° 13.	Uniforme...	Uniforme...	Taches rose pâle.	Uniforme...	Uniforme.......	Uniforme...	Rosâtre pâle.

* Conservé dans un Frigidaire à 40°-42° F.

RAPPORT ENTRE LA TEMPÉRATURE ET LE DÉFAUT DE COULEUR

Lorsqu'on a fait le classement du fromage pour l'uniformité de couleur, on a constaté que la température de maturation employée avait joué un rôle très important dans le type de décoloration qui s'est développé. Ce fait ressortait tout spécialement dans le bassin 2. On a constaté en examinant le fromage d'expérimentation du bassin 2 qui a été conservé pendant cinq semaines à 50-55° F., qu'une couleur rosâtre s'était développée sous la croûte, tandis que le fromage d'expérimentation venant du même bassin et conservé à 60-65° F., ne présentait aucune trace de rose, mais avait développé une couleur boueuse sale prononcée dans toute la masse du fromage et typique, à tous les points de vue, de celle que l'on avait constatée dans certains échantillons de fromage revenant d'Angleterre. Au deuxième examen, deux semaines plus tard, le fromage d'expérimentation conservé à la plus basse température avait développé des nuances rosâtres dans tout l'intérieur du fromage, typiques à tous les points de vue de celle de certains autres échantillons de fromage renvoyés, tandis que le fromage d'expérimentation conservé à la température plus élevée n'avait subi aucun changement depuis le premier examen. Les différences dans les nuances et l'intensité de couleur étaient très prononcées dans le fromage du même bassin après sept semaines de conservation à 50-55° F. et 60-70° F.,

respectivement, dans le fromage d'expérimentation des bassins 8, 12 et 13. Cette variation dans les nuances de couleur qui se sont développées en raison des différences que présentaient les températures auxquelles le fromage d'expérimentation a été mûri, explique sans doute les variations de couleur rencontrées dans les échantillons de fromage revenant d'Angleterre.

On trouvera au tableau V le pointage du classeur sur le goût du fromage d'expérimentation venant des bassins 11 et 11-0 et 13 et 13-0 dans lesquels la moitié du caillé a été traitée au salpêtre, tandis que l'autre moitié n'a pas été traité. En comparant les pointages des fromages traités et non traités, on n'a pas constaté que l'emploi du salpêtre ait causé une amélioration régulière dans le goût.

Tableau V

POINTAGE DU GOÛT DU FROMAGE D'EXPÉRIMENTATION. SÉRIE II

Numéro du bassin	Température de maturation 50°-55° F.			Température de maturation 60°-70° F.		
	18 mai	25 mai	1er juin	18 mai	25 mai	*1er juin
11	36·0	36·5	36·0	37·0	36·0	36·0
11-0	37·0	37·0	36·0	38·0	37·0	37·0
12	36·0	36·0	35·0	37·0	36·0	35·0
12-0	37·5	36·0	35·0	37·0	36·0	35·0
13	39·0	37·5	38·0	38·5	38·0	38·0
13-0	39·0	38·0	38·0	39·0	38·0	38·0

* Conservé dans un Frigidaire à 40°-42° F.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Il est clair, d'après les résultats obtenus dans cette étude, que le défaut de couleur ne se développe que dans certaines conditions bien définies, c'est-à-dire lorsque le fromage contient certains types de micro-organismes et du salpêtre. Dans les fromages d'expérimentation fabriqués, la décoloration ne s'est développée que dans les fromages qui ont été inoculés avec des cultures des organismes faites avec du fromage décoloré et dont le caillé avait été salé avec un mélange de sel et de salpêtre. Les bassins d'expérimentation contenant des organismes semblables, mais qui n'ont pas été traités avec du salpêtre, n'ont pas développé ce défaut, tandis que les bassins dans lesquels du salpêtre avait été ajouté au lait et au caillé n'ont pas développé le défaut en l'absence de cultures bactériennes. Des bassins d'expérimentation contenant des cultures pures de *Chromotorula ochracea* avec et sans salpêtre ne présentaient au bout de la période de maturation, qu'un léger blanchiment de couleur. Les fromages d'expérimentation fabriqués avec du lait inoculé avec des cultures bactériennes n'avaient pas développé le défaut au bout de trois mois, tandis que les fromages fabriqués avec du caillé venant du même bassin et traité avec du salpêtre présentaient le défaut au bout de sept semaines.

Les fromages d'expérimentation colorés avec de la couleur gelée, de la vieille couleur et de la couleur venant de contenants de métal n'ont pas développé le défaut de couleur. Dans les bassins d'expérimentation fabriqués avec l'emploi de vieille couleur et de nouvelle couleur, le défaut typique de couleur ne s'est développé que lorsque certaines cultures bactériennes ont été ajoutées au lait et que le salpêtre a été ajouté au caillé au moment du salage.

RÉSUMÉ

1. Au cours de l'automne de 1928 et du printemps de 1929, il a été fait rapport que certaines expéditions de fromage Cheddar venant du Canada avaient développé, en Angleterre, un grave défaut de couleur.

2. Le défaut de couleur a été signalé dans le fromage blanc aussi bien que dans le fromage coloré, et, en autant que l'on a pu le constater, c'est un défaut nouveau dans le fromage Cheddar canadien.

3. La quantité de fromages présentant ce défaut est peu considérable; cependant les pertes financières subies ont été importantes, parce que les fromages ainsi affectés sont invendables.

4. Les fromages à défaut de couleur, lorsqu'ils sont troués à la sonde ou qu'ils sont coupés, révèlent des tons variés de couleur, variant de normale à rose, rougeâtre, brun et boueux. Le fromage blanc présente des tons de brun boueux sale.

5. Au reclassement, tous les échantillons de fromage défectueux n'ont obtenu aucun classement pour la couleur et ont été mis dans les deuxième ou troisième qualités pour le goût, qui rappelait l'odeur d'une cuve sale à petit lait.

6. On a constaté à l'examen bactériologique que certains échantillons de fromage défectueux contenaient un certain nombre d'organismes réduisant le nitrate, capable de produire des changements de couleur dans le lait additionné d'annatto.

7. Des essais chimiques ont révélé la présence de nitrates ou de nitrites dans tous les fromages renvoyés, présentant le défaut de couleur.

8. Le défaut typique de couleur ne s'est développé que dans les fromages d'expérimentation qui ont été fabriqués avec du lait inoculé avec des cultures mélangées d'organismes, et dont le caillé avait été salé avec un mélange de salpêtre et de sel.

9. Les nuances de couleur qui se sont développées dans les fromages d'expérimentation variaient quelque peu, suivant la température de maturation.

10. Les fromages d'expérimentation fabriqués avec du lait inoculé avec des cultures bactériennes mélangées n'avaient pas développé le défaut au bout de trois mois, tandis que les fromages fabriqués avec du caillé venant du même bassin de lait mais qui avait été traité au salpêtre, présentaient le défaut au bout de sept semaines.

11. Les fromages d'expérimentation fabriqués avec du lait coloré avec de la couleur gelée, de la vieille couleur et de la couleur venant de contenants métalliques n'ont pas développé le défaut de couleur. Les fromages fabriqués avec du lait coloré avec des couleurs vieilles et nouvelles n'ont développé le défaut de couleur que lorsque des cultures de bactéries mélangées ont été ajoutées au lait et que le caillé a été traité au salpêtre.

12. Les fromages fabriqués avec du caillé traité au salpêtre n'ont révélé aucune amélioration régulière de goût aux différents classements, par comparaison au goût des fromages fabriqués avec du caillé non traité provenant du même bassin de lait.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La constatation la plus importante qui ressort de cette enquête, c'est que le défaut de couleur dont il est question ne se rencontre que dans le fromage qui contient du salpêtre, mais tous les fromages qui contiennent du salpêtre ne développent pas nécessairement ce défaut. Les recherches font voir que la décoloration ne se produit que lorsque le fromage contient certains types d'organismes qui agissent en combinaison avec le salpêtre. Comme le fromager n'a aucun moyen de savoir quand ces organismes sont présents, tout ce qu'il peut faire est de cesser d'employer du salpêtre. On prétend que l'emploi de cet ingrédient présente certains avantages, mais on ne peut apporter aucune preuve scientifique ou pratique pour démontrer que le salpêtre ait la moindre valeur dans la fabrication du fromage Cheddar. Tout au contraire, il existe des preuves pratiques et expérimentales établissant que l'emploi du salpêtre est extrêmement nuisible et qu'il n'a rien pour se recommander. On sait depuis des années, en effet, que le goût du fromage est toujours satisfaisant lorsque la qualité du lait fourni et les conditions sanitaires de la fabrique sont bonnes. Devant les renseignements que nous possédons aujourd'hui, ce serait s'exposer à de grands ennuis et à des pertes importantes que de continuer à se servir de salpêtre, tout en mettant en grand danger la réputation du fromage canadien.

ATTESTATIONS

Pour la partie pratique de cette enquête, les auteurs désirent exprimer leurs remerciements au Dr E. S. Archibald, directeur des fermes expérimentales fédérales, qui nous a obligeamment fourni les facilités nécessaires de fabrication à la laiterie de la ferme; à M. Joseph Burgess, chef du Service des produits laitiers; à M. T. J. Hicks, premier classeur de produits laitiers, qui tous ont aidé à classer les fromages d'expérimentation, et aussi à ce dernier pour services experts rendus dans la fabrication de ces fromages.

OUVRAGES CONSULTÉS

(1) Report of the Committee of Investigation on Cheese Discoloration. 1895-1898. Glasgow. Reprint from the Scottish Farmer.

(2) Connell, W. T. Décoloration du fromage. Bulletin du Ministère canadien de l'agriculture. 1897.

(3) Decker-Sammis, J. L. Cheese Making. 7th Edition, 1924.

(4) Van Slyke, L. L. and Publow, C. A. The Science and Practice of Cheese Making, 1909.

(5) Walker-Tisdale, C. W. and Woodnutt, W. E. Practical Cheesemaking. 1917.

(6) Thom, Chas. and Fish, W. W. The Book of Cheese. 1918.

(7) Van Slyke, L. L. and Price, W. V. Cheese. 1927.

(8) Dean, H. H. Canadian Dairying. 1903.

(9) Leitch, R. H. Discoloration of Cheese. The Dairy, Dec., 1926.

(10) Leitch, R. H. Black Spot of Cheese. The Scottish Journal of Agriculture. Vol. X, No. 2. April 1927, page 165.

(11) Orla-Jensen. Dairy Bacteriology. Pages 153-155.

(12) Rosengren. Dairy Bacteriology by Orla-Jensen. Page 152.

(13) Cornish, E. C. V. and Stenhouse Williams, R. Colour Changes Produced by Two Groups of Bacteria on Caseinogen and Certain Amino Acids. The Biochemical Journal, Vol. XI, No. 2. August, 1917.

(14) Mason, G. H. Pink Discoloration of Cheese. Journal of the Ministry of Agriculture, Sept., 1920, page 520.

(15) Reiss, Valberg. Anwerdung von Salpeter beim Kasemachen. Abstracted in Centralblatt fur Bakteriologie, etc. from Milchwirtschaft Zentralblatt. 1922, 51. Jahrg. H. 6. S. 68-69.

(16) Harrison, F. C. Cheese Torulae. Transactions of the Royal Society of Canada. Third Series, Vol. XXI, Section V, 1927.

EXPLICATION DES VIGNETTES

Fig. 1. Tranche d'un fromage Cheddar provenant du bassin d'expérimentation 2, présentant le défaut de couleur. Ce fromage a été mûri à 50-55° F. pendant sept semaines et il présentait, lorsqu'il a été coupé, des nuances typiques de décoloration.

Fig. 2. Tranche d'un fromage Cheddar provenant du bassin d'expérimentation 2, présentant une autre phase du défaut de couleur. Ce fromage, provenant du même bassin que celui de la figure 1, présentait une décoloration boueuse sale, avec absence presque complète de la nuance rose. Ce fromage a été muri à 60-65° F. pendant sept semaines et lorsqu'il a été coupé il présentait le défaut de couleur très prononcé.

Fig. 3. Tranche d'un fromage Cheddar provenant du bassin d'expérimentation 8. Ce fromage a été conservé à 50-55° F. pendant environ neuf semaines et à l'examen il a été classé de couleur uniforme. Après avoir été coupé et conservé à la même température pendant une semaine, les étendues roses présentées se sont développées. Les observations faites plus tard ont fait voir que les nuances roses ou rougeâtres avaient presque complètement remplacé la couleur normale.

Fig. 4. Tranche d'un fromage Cheddar provenant du bassin d'expérimentation 12-0. Ce fromage présente une décoloration semblable à celle de la fig. 3. Ce fromage a été mûri à 50-55° F. pendant neuf semaines et il a révélé à la coupe le défaut typique de couleur.

Fig. 5. Tranche d'un fromage Cheddar d'expérimentation. Cette tranche a été tirée du fromage témoin du bassin 12 et mûrie à 50-55° F. pendant dix semaines. La couleur normale est présentée en contraste à la décoloration du fromage de la fig. 4 provenant du bassin 12-0. La variation de couleur dans les figures 1, 2 et 3 est très frappante, en contraste avec la couleur normale présentée ici.

Fig. 6. Photographie d'une tranche de fromage décoloré revenant d'Angleterre. La partie inférieure de la photographie montre la couleur brun boueux typique tandis que la partie supérieure est restée normale.




2

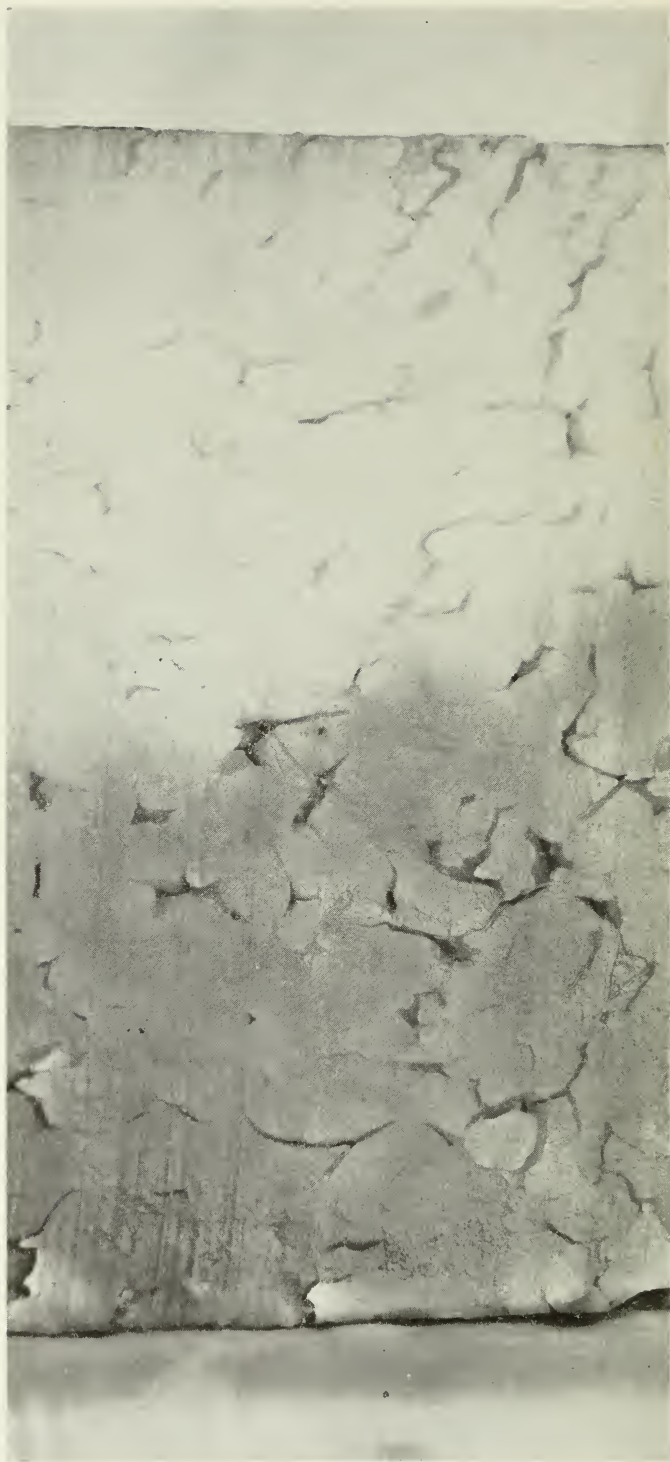


3



4


5



6

PUBLICATIONS SUR L'INDUSTRIE LAITIÈRE

Le Ministère fédéral de l'Agriculture offre les publications suivantes sur l'industrie laitière, que l'on pourra se procurer en s'adressant au Bureau des publications, Ministère Fédéral de l'Agriculture, Ottawa:

NOUVELLE SÉRIE

BULLETINS

N° 44 L'épreuve du lait, de la crème et des sous-produits laitiers au moyen du procédé Babcock.
" 46 Petits réfrigérateurs et laiteries.
" 47 Plans et devis de fromageries et de beurreries.
" 48 Causes des moisissures dans le beurre canadien pasteurisé et moyens de les prévenir.
" 57 La fabrication du beurre sur la ferme.
" 59 La pasteurisation du lait, de la crème et des sous-produits laitiers.
" 61 Chambres froides de beurreries.
" 67 Le classement des produits laitiers au Canada.
" 70 Fabrication du beurre de beurrerie au Canada.
" 79 La composition du fromage Cheddar canadien et du fromage refait.
" 102 La fabrication de la crème à la glace.
" 110 Liste des fromageries et des beurreries au Canada et numéros d'enregistrement.

FEUILLETS

N° 2 Simples moyens de conserver la glace.
" 7 Consommons du fromage.
" 13 Le contrôle de la production du troupeau laitier.
" 24 Le contrôle des vaches laitières en vaut-il la peine?
" 28 Le refroidissement du lait pour la fabrication du fromage.
" 36 Consommons du lait.
" 37 Le soin de la crème pour la fabrication du beurre.
" 41 La station laitière de Finch, rapport des travaux exécutés.
" 50 Desserts gelés faits à la maison.
" 52 Neutralisation de la crème pour la fabrication du beurre.
" 57 Un plaidoyer dans la cuisine.
" 91 La surface gâtée du beurre.
" 92 Études des moisissures et des levures dans le beurre de beurrerie.

CIRCULAIRES

N° 5 Consommons du lait écrémé.
" 6 Consommons de la crème.
" 7 Consommons du fromage Cottage.
" 8 Consommons du lait de beurre.
" 9 Boîtes de fromage et de beurre, la bonne façon de les marquer.
" 18 Variations dans la richesse de la crème provenant des petits séparateurs.
" 20 Numéros de bassin et de barattage sur les emballages de beurre et de fromage.
" 21 Numéros de bassin sur les fromages et les emballages de fromage.
" 45 Boissons au lait.
" 47 Température des entrepôts froids.
" 55 Notes sur l'entreposage des œufs.
" 68 Rendement et valeur relative de certains produits laitiers.

LOIS, ARRÊTÉS ET RÈGLEMENTS

N° 19 La loi des installations frigorifiques, 1907, amendée en 1909 et règlements.
" 26 Loi concernant l'industrie laitière et règlements.
" 27 Règlements gouvernant l'inspection des laits condensé, évaporé et séché.

OTTAWA
F. A. ACLAND
IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ LE ROI
1930